

LAUDO TÉCNICO

1 - Objetivo

O presente laudo técnico tem como objetivo a padronização dos pneus destinados à frota de veículos do Município de Tabaí. Este processo de padronização visa garantir a uniformidade e a qualidade dos componentes utilizados, promovendo maior eficiência operacional, segurança e economia nos serviços de manutenção da frota. Além disso, busca-se otimizar os processos de aquisição e controle de estoque, assegurando a compatibilidade e a adequação dos itens conforme as especificações técnicas recomendadas para cada tipo de veículo.

Metodologia aplicada: Análise de imagens, artigos e estudos, fichas técnicas e experiência profissional para descrever a situação e, conseqüentemente, o parecer técnico sobre a mesma.

2 – Normas e Referências

ABNT NBR ISO 9001:2015

ABNT NBR ISO 14001:2015

Cunha, N. G. da et al. *Estudo de Solos do Município de Derrubadas – RS*. Circular Técnica 51, Embrapa Clima Temperado, 2006.

Embrapa. *Solos do Brasil – Portal Temático*. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, atualização 2024.

Livro “Solos do Rio Grande do Sul” – UFSM — mapa e discussão dos solos do estado, útil para contexto regional da Depressão Central

Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul – seção “Tipos de solo” (correspondência geográfica das ordens de solos no RS e relação com unidades geomorfológicas)

Etiquetagem de pneus – Obrigatória pelo Inmetro na porta Portaria 544/2012

Índice TREADWEAR

DA SILVA, A. É. M.; DE CASTRO, V. A. TECNOLOGIA DO PNEU, FABRICAÇÃO, DIMENSIONAMENTO E APLICAÇÃO. Disponível em:
<<https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/Arthur%20%C3%89dico.pdf>>. Acesso

em: 15 maio. 2024.

DO DESENVOLVIMENTO, M.: COMÉRCIO EXTERIOR, I. E. Portaria n.o 544, de 25 de outubro de 2012. Disponível em:

<<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001918.pdf>>. Acesso em: 20 maio. 2024.

3 - Dados do Cliente

Nome: PREFEITO DO MUNICÍPIO DE Tabaí

CPF/CNPJ: 01.615.515/0001-69

Endereço: Rua Deputado Julio Redecker, 251 – Centro

Tabaí – RS

Finalidade: Padronização

4 - Identificação do técnico Responsável

Nome: Denis Farais Ferreira

CPF: 024.994.490-12

Profissão: Engenheiro Mecânico

Número de telefone: (53) 9 9943-7994

E-mail: df_engenharia@outlook.com

Registro no CREA-RS (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul)

Número de Registro: RS248093

ART (s) nº: 14260980

Validade: 28/02/2027

4 - Dados Técnicos

4.1 – Anexo 1

Secretaria	Placas	Descrição veículo	Cor
Agricultura	PATROLA 4	Motoniveladora Case, 845 B - 2014	Amarelo
Agricultura	ITY 3239	Trator - 750 - Valmet - Valtra - 2012	Amarelo
Agricultura	LS PLUS 80	Trator - Ls Plus 80 kin	Azul
Agricultura	LS PLUS 90	Trator - Ls Plus 90 4x4	Azul
Agricultura	JOHN DEERE	Trator - John Deere 6100 J - 2018	Verde
Agricultura	RK 406	Retroescavadeira Randon - RK 406 - 2013	Amarelo
Agricultura	MR 406	Retroescavadeira Muller - MR 406 - 2022	Amarelo
Agricultura	JBT 1C79	Retroescavadeira JCB - 2022	Amarelo
Agricultura	ESCAVADEIRA	Escavadeira - Hidráulica - XCMG - XE 150 BR - 2022	Amarelo
Agricultura		Caminhão - IVECO TECTOR	
Agricultura	CARROÇÃO	Carroção	Azul
Agricultura	PLANTAD.	Plantadeira Agrícola	
Agricultura	ENSILAD.	Ensiladeira Agrícola	
Agricultura	JAC 9G75	Montana LS 1.4 - 2020/2020	Branca
Agricultura	MI 0456	Caçamba - Caminhão MB Atron 2729 - 2014	Branca
Agricultura	JCH8F07	RETROESCAVADEIRA JCB 3CX	AMARELA
Educação	IVN 8018	Microônibus - Volare - 4X4 - 2013/2014	Amarelo
Educação	IVN 8019	Microônibus - Volare - 4X4 - 2013/2014	Amarelo
Educação	OQZ 1379	Doblô Essence - 2013	Prata
Educação	JBH 9E78	Ônibus - Volare - URBANO - 2022	Amarelo
Educação	IVA 6345	Sprinter - 415 CDI - MB - 2013/2014 - Diesel	Branco
Educação	IXS 7981	Spin - MT LTZ 2016/2017	Prata
Gabinete	ILP 8493	Gol city 1.6 - 2003/2004	Cinza
Gabinete	IML 4418	Moto - Honda - CG EDS 150 Titan - 2005	Azul
Gabinete	JOG 8544	Palio Fire 1.0 - 2006	Verde
Gabinete	ANT 9978	Gol Total Flex - 2006/2007	Branco
Gabinete	IQB 0F84	Prisma Maxx - Flex - 2009/2010	Branco
Gabinete	IZW 7C01	Fiat Toro Freedom AT6 - 1.8 - 2020	Branco
Obras	PÁ CARREG.	Pá carregadeira XCMG - lw300kv - cedida - 2023	
Obras	JCB	Mini carregadeira - JCB	Amarelo
Obras	PATROLA 3	Motoniveladora 3 - 4x2 - XCMG - 2018 - Diesel	Amarelo
Obras	RETRO RD	Retroescavadeira Randon RD 406 - 2018	Amarelo
Obras	Rolo	Rolo compactador xcmg 2022	Amarelo
Obras	IYY 7065	Caminhão Caçamba Basculante - MB - ATEGO - 2018	Branco
Obras	IYY 7B65	Caminhão Caçamba Basculante - MB - ATEGO - 2018	Branco
Obras	IQZ 0532	Caminhão Caçamba Basculante - IVECO - 2009/2010	Branco
Obras	IVH 8D30	Caminhão Caçamba - Cargo 2429 - 2013/2014	Branco
Obras	IVH 8D63	Caminhão Caçamba - Cargo 2429 - 2013/2014	Branco
Obras	IFH 2037	Caminhão MB 1113 com carroceria - 1974	Azul
Obras	EGB 9273	Siena Fire - 2009	Verde
Obras	INK 9473	S10 - Gm - 2006/2007 - gasolina	Preto

Saúde	IWI 6J61	Strada Working - 2015	Branco
Saúde	IYZ 0413	Ambulância - Peugeot - Partner - Furgão	Branco
Saúde	JAF 4B74	Ambulância - Sprinter 416 - Mercedes Benz	Branco
Saúde	IZL 2J07	Peugeot Expert Eurolaf - Micro	Branco
Saúde	IYN 1485	Renault Master - Executive DCI - 2018	Prata
Saúde	JAX 0D38	Fiat Grand Siena 1.4 - Flex 2021	Branco
Saúde	IYJ 9486	Gol TL - 2017/2018	Branco
Saúde	JBK 3J63	Onix HB – Chevrolet 2022/2023	Branco
Saúde	IWI 6529	Palio Fire - 2015	Branco
Saúde	IYM 5429	Spin - LTZ – 2017/2018	Branco
Saúde	IVC 8620	Spin - 2013/2014	Branco
Saúde	JBM 5J21	Spin - 1.8 - AT ACT 7 - 2022/2023	Branco
Saúde	JBR 5E39	Spin - Premier AT - 1.8 - 2022/2023	Branco
Saúde	JCJ 4A23	Spin - Premier AT - 1.8 - 2023/2024	Branco
Saúde	JCJ 5F94	Fiat Pulse -2023/2023	Branco

Veiculos da Frota

4.2 – Anexo 2

Item	Descrição	Quantidade
1	Pneu 1000/R20 ; Misto; Carcaça Radial; Eixo Direcional; 16 Lonas;	20
2	Pneu 1000/R20 ; Borrachudo; Carcaça Radial; Eixo Tração; 16 Lonas;	32
3	Pneu 10/16.5 ; Para Bob Cat; 10 Lonas;	20
4	Pneu 1400 X 24 ; Carcaça Diagonal;	32
5	Pneu 12/16.5 ; R4; 14 Lonas; Carcaça Diagonal;	20
6	Pneu 12.4/24 ; R1; Tm95; 12 Lonas;	12
7	Pneu 12,5 X 80 / 18 ; 10 Lonas;	28
8	Pneu 14.9/24 ; R1; Tm95; Carcaça Diagonal; 12 Lonas;	12
9	Pneu 14.9/26 ; R1; Tm95; Carcaça Diagonal; 12 Lonas;	12
10	Pneu 17.5/25 ; L2 - G2; Carcaça Diagonal; 16 Lonas;	32
11	Pneu 17.5/25 ; L3; 12 Pr, Carcaça Diagonal; 16 Lonas;	24
12	Pneu 18.4/30 ; R1; Tm95; Carcaça Diagonal; 12 Lonas;	20
13	Pneu 18.4/34 ; R1; Tm95; Carcaça Diagonal; 12 Lonas;	20
14	Pneu 19.5/24 ; R1; Carcaça Diagonal; 10 Lonas;	20
15	Pneu 19.5/24 ; R4; Carcaça Diagonal; 12 Lonas;	20
16	Pneu 23.1/26 - R1; Carcaça Diagonal; 12 Lonas	12
17	Pneu 275/80 ; R22,5; Carcaça Radial; Eixo Direcional; Liso;	24
18	Pneu 275/80 ; R22,5; Carcaça Radial; Tração; Borrachudo;	48
19	Pneu 295/80 R22.5 ; Misto; Carcaça Radial; Eixo Direcional; 16 Lonas;	24
20	Pneu 295/80 R22.5 ; Borrachudo; Carcaça Radial; Eixo Tração; 16 Lonas;	80
21	Pneu 750/16 Liso; Carcaça Diagonal; Eixo Direcional; Misto (Terra/Asfalto);	20
22	Pneu 750/16 Borrachudo; Carcaça Diagonal; Eixo Tração; Misto (Terra/Asfalto);	40
23	Pneu 80/100 ; Aro 18 - C/Câmara;	5
24	Pneu 90/90 ; Aro 18 - C/Câmara;	5
25	Pneu 175/70 R13 ; Carcaça Radial;	48
26	Pneu 175/65 R14 ; Carcaça Radial;	40
27	Pneu 175/70 R14 ; Carcaça Radial;	80
28	Pneu 185/60 R15 ; Carcaça Radial;	20
29	Pneu 185/65 R15 ; Carcaça Radial;	20
30	Pneu 195/60 R15 ; Carcaça Radial;	36
31	Pneu 195/65 R15 ; Carcaça Radial;	84

32	Pneu 195/75 R16 ; Carcaça Radial	20
33	Pneu 205/60 R16 ; Carcaça Radial;	80
34	Pneu 215/65 R16 ; Carcaça Radial;	30
35	Pneu 215/75 R17,5 ; Carcaça Radial;	24
36	Pneu 225/65 R16 ; Carcaça Radial;	20
37	Pneu 225/75 R16 ; Carcaça Radial;	60
38	Câmara De Ar Reforçada 1000x20 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	40
39	Câmara De Ar 750x16 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	40
40	Câmara De Ar 1400x24 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	20
41	Câmara De Ar 14.9x24 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	20
42	Câmara De Ar 19.5x24 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	20
43	Câmara De Ar 18.4x30 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	20
44	Câmara De Ar 12x16.5 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	40
45	Protetor 1000x20 Informações Do Produto E Inmetro Ou ISO Devem Constar Em Alto Relevo Ou Na Embalagem Do Fabricante.	40
46	Protetor 750x16 Informações Do Produto E Inmetro Ou ISO Devem Constar Em Alto Relevo Ou Na Embalagem Do Fabricante.	40

Pneus necessários para a Frota





ENTENDA A NOVA ETIQUETA DOS PNEUS

O Inmetro lançou a nova etiqueta, descrita pela Portaria 544/12.
Veja os critérios que ajudam na escolha consciente do pneu.



Pneus sem etiqueta poderão ser encontrados até abril de 2018. Prazo para que as lojas esgotem seus estoques.

WWW.ANIP.ORG.BR

Etiqueta do Inmetro - <https://www.anip.org.br/etiquetagem/>

5 – Estudo da Região

O município de Tabai (RS) situa-se na porção Oriental da Depressão Central Gaúcha, inserindo-se em um cenário de relevo suave a suavemente ondulado, associado a sedimentos areníticos e argilo-arenosos de origem sedimentar que caracterizam grande parte desta unidade geomorfológica. A dinâmica regional favorece planícies e suaves encostas, com drenagem influenciada pelos cursos d'água locais e vegetação original de campos e matas ciliares.

Conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) – Embrapa, no Rio Grande do Sul predominam ordens como Argissolos, Neossolos, Latossolos e Gleissolos, refletindo uma diversidade pedológica que varia conforme a topografia, drenagem e material de origem. A Depressão Central, especialmente, é associada a Argissolos e Planossolos, com ocorrência de Gleissolos em áreas mais baixas e sujeitas a encharcamento devido à proximidade de cursos d'água e topos planos. Essa distribuição tem sido documentada em mapear pedológicos que se baseiam em levantamentos nacionais e estaduais, com destaque para o mapeamento de solos do Rio Grande do Sul (Atlas Socioeconômico RS / UFSM) que relaciona solos sedimentares à depressão central do estado.

Essa variabilidade pedológica confere à paisagem agrícola de Tabai fertilidade natural variável e limitações físicas importantes para manejo e tráfego pesado. Solos com maior proporção de argila e horizontes texturais distintos podem apresentar risco de erosão hídrica nas encostas suaves e suscetibilidade ao encharcamento nas baixadas, impactando práticas de cultivo e infraestrutura rural.

A infraestrutura viária rural, majoritariamente não pavimentada, atravessa esses solos com capacidades de suporte heterogêneas, sendo frequentes serviços de manutenção como patrolamento, drenagem e encascalhamento para restabelecer a trafegabilidade após eventos de chuva ou tráfego intenso agrícola.

Nessas condições operacionais, equipamentos agrícolas e veículos comerciais empregados no transporte de produção, insumos e serviços exigem especificações mecânicas compatíveis com as condições severas de operação. Do ponto de vista da engenharia mecânica, recomenda-se a utilização de pneus com desenho e compostos que ofereçam resistência elevada à perfuração e tração em solos argilosos e finos, além de intervalos de manutenção mais curtos para troca de óleo e filtros, em função da poeira fina, umidade e vibração estrutural típicas dessas estradas rurais. O uso de proteções de cárter e reforços anticorrosivos também minimiza impactos de lama, pedras e agentes químicos naturais presentes no solo. Essas práticas aumentam a disponibilidade mecânica da frota, reduzem o desgaste prematuro e garantem o transporte eficiente em um contexto agrícola dependente de mecanização.

6 - Discussão

1. Pneus e camaras

1.1. Caso de aquisição de pneus de qualidade inferior

Os anexos a seguir relatam situações em que falhas nos pneus resultaram em substituições antecipadas. As condições adversas dos terrenos, estradas e acessos de difícil circulação impõem esforços extremos aos equipamentos. Nesse contexto, os pneus, ao enfrentarem contato constante com superfícies abrasivas e pedras, acabam sofrendo danos consideráveis, como o desprendimento de partes da borracha ou o surgimento de bolhas, indicando comprometimento da estrutura interna de aço. Em ocorrências mais severas, esses danos podem provocar o rompimento completo do pneu, aumentando o risco de acidentes.

Foi apurado, nesse caso, um prejuízo financeiro equivalente a cerca de 250% do valor original de compra. Esse impacto decorre do descarte do pneu danificado e da necessidade de substituição por um produto de qualidade superior. Se a aquisição inicial tivesse sido feita com base em um pneu de maior desempenho, o investimento adicional teria representado apenas 40% a mais do valor originalmente previsto. Vale destacar que essa análise não considera os custos indiretos, como o retrabalho ou o tempo de máquina parada.

Anexo 6



Fotos de casos internos

- 1.2. Com o objetivo de aumentar a segurança e realizar um investimento mais eficaz em materiais de melhor qualidade, recomenda-se a utilização do índice TREADWEAR. Esta escala, que varia de 60 a 700, mede a durabilidade dos pneus, estando diretamente relacionada à qualidade da borracha utilizada na sua fabricação. Na escala TREADWEAR, o valor de referência é 100, onde um pneu com índice 60 possui uma durabilidade 40% inferior, enquanto um pneu com índice 700 apresenta uma durabilidade sete vezes maior que o padrão.
- 1.3. Índice de Temperatura (A, B ou C): O índice de temperatura de um pneu indica sua capacidade de dissipar calor, o que está diretamente relacionado ao índice de velocidade do pneu. Quanto melhor a capacidade de dissipação de calor, maior será a velocidade máxima permitida para aquele modelo específico, com a classificação "A" representando a melhor dissipação e "C" a pior.
- 1.4. Índice de Tração (AA, A, B e C): O índice de tração refere-se à capacidade da banda de rodagem do pneu de proporcionar aderência, com "AA" indicando a maior tração e "C" a menor. Esta capacidade é determinada pela adição de negro de fumo na composição da banda de rodagem, bem como pelo design do pneu, incluindo seus blocos e ranhuras.

- 1.5. Etiquetagem de Pneus (Anexo 5): Desde 2018, a qualidade dos pneus também pode ser determinada por meio das etiquetas regulamentadas, elaboradas em conjunto com o Inmetro. Estas etiquetas aumentam a confiabilidade das informações fornecidas e avaliam três parâmetros essenciais: resistência ao rolamento, ruído externo e aderência em pista molhada.
- 1.6. As câmaras de ar são essenciais para a segurança e desempenho dos veículos. Para garantir eficiência e durabilidade, é crucial que atendam a parâmetros rigorosos de qualidade, como a certificação ISO 9001, que assegura altos padrões de fabricação.

A qualidade da borracha é outro fator importante. Câmaras de ar feitas com borracha superior e maior espessura oferecem melhor resistência a perfurações e desgaste, resultando em uma vida útil mais longa e maior robustez contra danos.

Além disso, dar preferência a fabricantes nacionais é recomendado, pois suas câmaras de ar são projetadas considerando as especificidades dos terrenos locais, garantindo uma melhor adaptação e desempenho nas condições brasileiras.

7 - Considerações Finais

7.1. Critérios para Seleção de Pneus

A partir das análises realizadas, tornam-se evidentes os critérios que devem nortear a escolha de pneus destinados a operações em terrenos de difícil acesso e condições severas. Para garantir desempenho, segurança e maior vida útil, recomenda-se a adoção de pneus de qualidade intermediária a superior, observando os seguintes parâmetros técnicos:

- Índice TREADWEAR: Recomenda-se pneus com índice igual ou superior a 300, priorizando sempre valores mais elevados para assegurar maior resistência ao desgaste.
- Classificação de Temperatura: Os pneus devem apresentar, no mínimo, classificação “B”, assegurando tolerância ao aquecimento gerado durante o uso contínuo.
- Índice de Tração: Para vias de menor complexidade, exige-se tração com índice mínimo “A”. Já para terrenos mais irregulares e acidentados, recomenda-se o uso de pneus com classificação “AA”, visando melhor aderência e controle.

- Etiqueta do Inmetro: A presença da etiqueta do Inmetro é obrigatória, com classificação mínima “C”, assegurando conformidade com as normas de segurança e desempenho estabelecidas no Brasil.
- Profundidade da Banda de Rodagem: Pneus novos devem possuir profundidade de, no mínimo, 8 mm, contribuindo diretamente para sua durabilidade em campo.

Além da escolha adequada, práticas de manutenção são fundamentais:

- Calibragem Regular: Manter a pressão dos pneus conforme orientação do fabricante previne desgastes irregulares e preserva a estrutura.
- Inspeção Visual: Recomenda-se verificar periodicamente os pneus quanto a cortes, bolhas ou outros danos visíveis que possam comprometer sua integridade.
- Substituição Conforme Legislação: Conforme a Resolução nº 558/80 do CONTRAN, pneus devem ser trocados quando a profundidade da banda atingir 1,6 mm.

Para reduzir riscos e garantir uma aquisição segura, recomenda-se optar por marcas reconhecidas no mercado, como Goodyear, Pirelli, Michelin, Firestone Xbri, Dunlop, Continental e Bridgestone.

Piratini, 18 de Fevereiro de 2026.

Engenheiro Mecânico Denis Farias

CREA nº: RS248093

Profissional responsável pela elaboração
do laudo